

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 5 日 (05.02.2004)

PCT

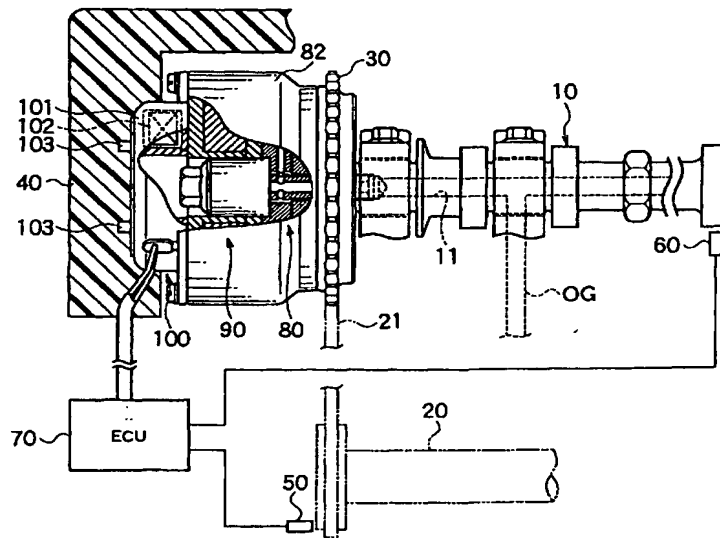
(10) 国際公開番号  
WO 2004/011778 A1

- (51) 国際特許分類: F01L 1/34 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009537 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 丹野 啓二  
(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 28 日 (28.07.2003) (TANNO, Keiji) [JP/JP]; 〒250-0055 神奈川県 小田  
(25) 国際出願の言語: 日本語 原市久野 2480 番地 株式会社 ミクニ 小田原事業所  
(26) 国際公開の言語: 日本語 内 Kanagawa (JP). 田代 素充 (TASHIRO, Motomichi)  
(30) 優先権データ: 特願2002-222982 2002 年 7 月 31 日 (31.07.2002) JP [JP/JP]; 〒250-0055 神奈川県 小田原市久野 2480 番地  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ミクニ (MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒101-0021 東京都 千代田区外神田 6 丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社 ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (JP).  
(81) 指定国 (国内): US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: VALVE TIMING CHANGER

(54) 発明の名称: バルブタイミング変更装置



(57) Abstract: A valve timing changer for changing the relative angular position between a cam shaft (10) and a sprocket (30), the changer comprising an angle changing mechanism (80) for hydraulically effecting the change and retention of the relative angular position between the cam shaft (10) and the sprocket (30), an oil pressure generating mechanism (90) for generating, by relative rotation, an oil pressure necessary for driving the angle changing mechanism (80), and an electromagnetic retarder (100) for producing a relative rotation in the oil pressure generating mechanism (90). This achieves simplification of construction, size reduction, engine load reduction, oil pressure drop inhibition, etc., and this device can be multi-installed in an engine. This achieves valve timing changer size-reduction, engine load reduction, oil pump size-reduction, etc.

(57) 要約: 本装置によれば、カムシャフト 10 とスプロケット 30 との相対的な角度位置を変更するバルブタイミング変更装置において、カムシャフト 10 とスプロケット 30 との相対的な角度位置の変更及び保持を油圧により行なう角度変更機構 80、角度変更機構 8

[続葉有]

WO 2004/011778 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

0を駆動させるための油圧を相対的な回転により発生する油圧発生機構90、油圧発生機構90に相対的な回転を生じさせる電磁リターダ100を設ける。これにより、構造の簡略化、小型化、エンジン負荷の低減、油圧低下の抑制等が達成され、この装置をエンジンに対して多連装着できる。これにより、バルブタイミング変更装置の小型化、エンジン負荷の低減、オイルポンプの小型化等を図る。

## 明細書

### バルブタイミング変更装置

#### 5 技術分野

本発明は、内燃エンジンにおける吸気バルブ又は排気バルブの少なくとも一方の開閉タイミングを変更するバルブタイミング変更装置に関する。

#### 10 背景技術

内燃エンジンにおいて、吸気バルブ又は排気バルブを駆動するカムシャフトとクランクシャフトとの回転位相を可変にし、吸気バルブ又は排気バルブの開閉タイミングを変更する従来のバルブタイミング変更装置として、例えば、特許第 3 0 3 3 5 8 2 号公報、特開 2 0 0 0 - 2 7 4 2 1 5 号公報等に記載されたものが知られている。

特許第 3 0 3 3 5 8 2 号公報に開示の装置では、ハウジング内の所定角度範囲を回動するベーンの両側に進角油圧室及び遅角油圧室と、両油圧室に通じる潤滑油通路とを設け、潤滑油通路の途中に設けた切替バルブ（オイルコントロールバルブ）により両油圧室に導かれる潤滑油を適  
20 宜制御し、両油圧室に相対的な圧力差を発生させて、カムシャフトとクランクシャフトとの回転位相を変化させるものである。

また、特開 2 0 0 0 - 2 7 4 2 1 5 号公報に開示の装置では、電磁的に発生させられる制動トルクにより、所定の回転体とカムシャフトとの間に相対的な回転を発生させ、ウォーム、ハイポイドギヤ等の歯車機構  
25 を介して、カムシャフトとクランクシャフトとの回転位相を変化させるものである。

しかしながら、上記特許第 3 0 3 3 5 8 2 号公報に開示の装置においては、潤滑油通路の途中に設けた切替バルブにより潤滑油の流れを切替えて、潤滑油の供給及び排出を直接制御するため、潤滑油を供給するポンプの駆動力がエンジンへの負荷として直接加わり、又、潤滑油通路を通る間に油圧の低下を生じる。特に、この装置を吸気側と排気側にそれぞれ設ける（2 連装着の）場合、あるいは、V 型エンジンにおいてこの装置を両側のシリンダヘッドにそれぞれ 2 個ずつ設ける（4 連装着の）場合、油圧の低下は著しくなる。このように、油圧が低下すると、所望の開閉タイミングへの変更が確実に行なわれなくなる。

- 10 一方、油圧低下を防止するには、潤滑油を供給するポンプの容量を大きくする必要があり、エンジンの大型化、エンジン負荷の増加等を招く。

- 特開 2 0 0 0 - 2 7 4 2 1 5 号公報に開示の装置においては、歯車間に生じるバックラッシュ等による歯同士の衝突音、ハイポイドギヤにおけるスラスト方向の遊びに起因する位相振れ等を招き、又、歯車機構であるが故に、装置が機構的に複雑化かつ大型化し、さらにはエンジンの大型化を招く。

- 本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、エンジンに加わる負荷の低減、構造の簡略化、小型化等を図りつつ、潤滑油の供給能力、環境条件等に依存することなく、  
20 エンジンの全ての運転モードにおいて安定した開閉タイミングの変更動作が得られるバルブタイミング変更装置を提供することにある。

#### 発明の開示

- 本発明のバルブタイミング変更装置は、内燃エンジンの吸気バルブ又は排気バルブを駆動するカムシャフトと、クランクシャフトの回転駆動力が伝達されてカムシャフトを回転させる回転駆動部材との回転方向に  
25

おける相対的な角度位置を変更して、バルブの開閉タイミングを変更するバルブタイミング変更装置であって、上記カムシャフトと回転駆動部材との相対的な角度位置の変更及び保持を油圧により行なう角度変更機構と、角度変更機構を駆動させるための油圧を相対的な回転により発生する油圧発生機構と、油圧発生機構に相対的な回転を生じさせる駆動手段と、を有する、構成を採用している。

この構成によれば、駆動手段が作動すると、油圧発生機構に相対的な回転が生じて油圧が生じ、この油圧が角度変更機構を駆動し、カムシャフトは回転駆動部材（例えば、スプロケットあるいはタイミングプーリ等）に対する回転方向の角度位置が変更され、バルブの開閉時期がエンジンの運転状態に応じて所望のタイミングに変更される。特に、上記油圧発生機構及び駆動手段を採用したことにより、構造が簡略化及び小型化され、エンジンの負荷が低減され、油圧の低下が抑制されるため、この装置をエンジンに対して多連装着することができ、又、エンジンの全ての運転モードにおいて安定した変更動作が行なわれる。

上記構成において、角度変更機構、油圧発生機構、及び駆動手段は、カムシャフトと略同軸上に配列されている、構成を採用できる。

この構成によれば、角度変更機構の変更動作、油圧発生機構の油圧発生動作、駆動手段の駆動動作が、全てカムシャフトの軸線を含む近傍領域内において行なわれるため、それぞれの動作が無駄なく効率良く行なわれ、又、構成部品をカムシャフトの軸線に向けて集約化でき、装置を小型化できる。

上記構成において、角度変更機構は、回転駆動部材に対するカムシャフトの角度位置を、油圧により一方向へ移動させかつバネ力により他方向へ移動させるように形成されている、構成を採用できる。

この構成によれば、角度変更機構は、油圧により進角動作及び遅角動

作の一方を行ない、バネの付勢力により進角動作及び遅角動作の他方を行なう。すなわち、一方の動作についてのみ油圧を用いるため、作動油の消費が軽減され、又、一方の動作において油圧発生のためのエネルギーが不要になり、エンジンの負荷が低減される。

- 5      上記構成において、角度変更機構は、回転駆動部材と一体的に回転する第1回転体とカムシャフトと一体的に回転する第2回転体とを有し、第1回転体及び第2回転体は、回転駆動部材に対してカムシャフトを進角側又は遅角側に回転させるように作動油が供給及び排出され得る進角油室又は遅角油室を画定し、油圧発生機構は、第1回転体と一体的に回転し作動油の膨縮空間を画定するロータと、ロータと相対的な回転を生じることでロータに作動油の吸引及び吐出を行なわせるべく回転自在に支持されたケーシングとを有し、駆動手段は、ケーシングに対して回転を抑制する制動トルクを及ぼすための電磁力を発生する電磁コイルを有する、構成を採用できる。
- 10
- 15      この構成によれば、電磁コイルが通電されて電磁的吸引力により制動トルクが発生すると、ケーシングの回転が抑制されて、ロータとケーシングとの間に相対的な回転を生じる。これにより、ロータは作動油を吸引及び加圧して油圧を発生させ、この油圧が進角油室又は遅角油室に作用して、カムシャフトが回転駆動部材に対して進角側又は遅角側に回転させられ、所定の角度位置に保持される。このように、電磁的吸引力を用いることで、簡単に油圧発生機構に相対的な回転を発生させることができる。
- 20

- 上記構成において、油圧発生機構は、進角油室及び遅角油室の一方に充填された作動油を吸引しかつ進角油室及び遅角油室の他方に向けて吐出するための連通路を有する、構成を採用できる。
- 25

この構成によれば、油圧発生機構における作動油として、角度変更機

構に導かれた作動油が連通路を介して有効に利用されるため、作動油の無駄な消費が低減され、作動油を別個に供給する場合に比べて負荷が低減されエンジン出力が向上する。

上記構成において、油圧発生機構は、第 1 回転体に隣接して設けられ、

- 5 連通路は、第 1 回転体に形成されている、構成を採用できる。

この構成によれば、連通路を画定する専用の部材が不要なため構造が簡略化され、又、油圧発生機構と角度変更機構とが隣接して配置されるため、連通路が極力短く設定されて油圧の低下等が抑制される。

- 上記構成において、連通路は、カムシャフトと略同軸に形成され油圧  
10 発生機構の吸引口及び吐出口にそれぞれ連通された第 1 環状通路及び第 2 環状通路と、第 1 環状通路及び第 2 環状通路をそれぞれ遅角油室及び進角油室に連通する第 1 貫通孔及び第 2 貫通孔とを含む、構成を採用できる。

- この構成によれば、ケーシングの回転が抑制されてロータとの間に相  
15 対的な回転が生じると、遅角油室内の作動油が第 1 貫通孔及び第 1 環状通路を経て油圧発生機構の吸引口から吸引され、一方、加圧された作動油が油圧発生機構の吐出口から吐出され、第 2 環状通路及び第 2 貫通孔を経て進角油室内に供給される。これにより、進角動作が行なわれる。

- この際、吸引口と遅角油室とを連通する連通路（第 1 環状通路）及び吐  
20 出口と進角油室とを連通する連通路（第 2 環状通路）が環状に形成されているため、角度位置に関係なく、角度変更機構と油圧発生機構との間での作動油の流れ（やり取り）が可能になり、安定した変更動作が行なわれる。

- 上記構成において、ロータは、第 1 回転体に直結されたインナロータ  
25 と、インナロータと協働して作動油の膨縮空間を画定するアウトロータとを有する、構成を採用できる。

この構成によれば、ケーシングの回転が抑制されてロータとの間に相対的な回転を生じると、インナロータとアウトロータ（例えば、トロコイドポンプを形成する2つのロータ、あるいは、ギヤポンプを形成する2つのロータ等）とが協働して、作動油の吸引及び吐出動作を行なう。

- 5     上記構成において、角度変更機構には、内燃エンジンの潤滑油を導く潤滑油通路が設けられている、構成を採用できる。

この構成によれば、角度変更機構には、作動油としてエンジンの潤滑油が供給されるが、油圧発生機構が別個に油圧を生成するため、潤滑油を供給するためのエネルギーは従来に比べて少なくて済み、エンジンの負

- 10    荷が低減される。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るバルブタイミング変更装置の一実施形態を示す概略構成図である。

- 15    第2図は、バルブタイミング変更装置の断面図である。

第3図は、バルブタイミング変更装置の一部をなす油圧発生機構の背面図である。

第4図は、油圧発生機構を分解して示した部品ごとの背面図及び断面図である。

- 20    第5図は、油圧発生機構の連通路及び角度変更機構の内部を示すものであり、(a)は正面図、(b)は背面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

- 25    第1図ないし第5図は、本発明に係るバルブタイミング変更装置の一実施形態を示すものであり、第1図は概略構成図、第2図は主要部分の



断面図、第3図は油圧発生機構の背面図、第4図は油圧発生機構の分解図、第5図は角度変更機構の正面図及び背面図である。

この装置が搭載される内燃エンジンは、第1図に示すように、吸気バルブ又は排気バルブを駆動するカムシャフト10、ピストンを往復駆動するクランクシャフト20、クランクシャフト20の回転駆動力をカムシャフト10に伝達するためのチェーン21及び回転駆動部材としてのスプロケット30、シリンダヘッドカバー40、クランクシャフト20の回転角度を検出するクランク角センサ50、カムシャフト10の回転角度を検出するカム角センサ60、エンジンの運転を制御するエンジンコントロールユニット（ECU）70等を備えている。

また、この装置は、カムシャフト10とスプロケット30との回転方向における相対的な角度位置を変更して、エンジンの運転モードに応じたバルブの開閉タイミングを設定するものであり、第2図に示すように、カムシャフト10とスプロケット30との相対的な角度位置の変更及び保持を油圧により行なう角度変更機構80、角度変更機構80を駆動させるための油圧を相対的な回転により発生する油圧発生機構90、油圧発生機構90に相対的な回転を生じさせる駆動手段としての電磁リターダ100等を備えている。

角度変更機構80は、第2図及び第5図に示すように、内部に分離壁81をもつ円筒状の第1回転体としてのハウジングロータ82、ハウジングロータ82内の（分離壁81の一方側の）空間において、所定の角度範囲を往復動自在に配置された第2回転体としてのベーンロータ83等により形成されている。

ハウジングロータ82は、カムシャフト10に締結されるボルト110に外嵌された円筒スペーサ120により、カムシャフト10と同軸上で回転自在に支持されており、その後端面には、カムシャフト10に回

動自在に支持されたスプロケット 30 が一体的に回転するように固定されている。

ベーンロータ 83 は、第 2 図及び第 5 図に示すように、3 つのベーン部 83 a とハブ部 83 b とにより形成されている。ベーン部 83 a の先端には、ハウジングロータ 82 の内周面 82 a に密接するシール 83 a が設けられている。ハブ部 83 b には、潤滑油通路としての貫通孔 83 b と、この貫通孔 83 b に連通し径方向に伸長して開口する潤滑油通路としての 3 つの通路 83 b が形成されている。そして、ハブ部 83 b は、円筒スペーサ 120 とカムシャフト 10 の端面とで挟持された状態で、ボルト 110 により締結されている。

ボルト 110 には、カムシャフト 10 内に形成された潤滑油通路 11 に連通する通路 111、貫通孔 83 b 及び通路 83 b に連通する通路 112 が形成されており、潤滑油通路 11 を通して導かれた作動油としてのエンジンの潤滑油が、通路 111、112、貫通孔 83 b、通路 83 b を経て、後述する遅角油室 RC 内に導かれるようになっている。尚、潤滑油通路 11 には、オイルポンプにより供給されるエンジンの潤滑油が、シリンダブロックに形成された潤滑油通路 OG を経て導かれる。

これにより、ベーンロータ 83 は、カムシャフト 10 と一体的に回転するようになっており、又、ハウジングロータ 82 の分離壁 81 及び内周面 82 a とスプロケット 30 の前面 30 a とにより画定される空間内において、ハウジングロータ 82 に対して所定の角度範囲を相対的に回転し得るようになっている。

すなわち、第 5 図 (b) に示すように、ハウジングロータ 82 とベーンロータ 83 とは、油圧発生機構 90 の作動により、カムシャフト 10 を進角側又は遅角側に回転させるように、潤滑油が供給及び排出される

進角油室A Cと遅角油室R Cを画定する。

第2図に示すように、スプロケット30とカムシャフト10との間には、振りスプリング130が設けられている。振りスプリング130は、第5図(a)中において、スプロケット30（及びハウジングロータ82）に対しカムシャフト10を反時計回りに回転させるようにバネ力を発生するものである。

したがって、進角油室A C内に潤滑油が充填されない状態では、振りスプリング130のバネ力により、カムシャフト10（ベーンロータ83）は、最遅角位置に回転させられて保持された状態となる。

10    このように、角度変更機構80における遅角動作が振りスプリング130のバネ力により行なわれるため、その分だけ油圧を発生させるためのエネルギーが不要になり、エンジン負荷等が低減され、潤滑油の消費も軽減される。

15    油圧発生機構90は、第2図ないし第4図に示すように、ケーシング91、ケーシング91に回動自在に收容されたロータ92、分離壁81に形成された連通路93等により形成されている。

20    ケーシング91は、円筒スペーサ120の外周面とハウジングロータ82の内周面82bとの間においてカムシャフト10と同軸上を回動自在に支持されかつ分離壁81とストッパリング82cとによりスラスト方向への移動が規制された制動ドラム91aと、制動ドラム91aに連結されるプレート91bとにより形成されている。プレート91bには、潤滑油を内部に吸引するための吸引口91b'、潤滑油を外部に吐出するための吐出口91b''が形成されている。

25    ロータ92は、ケーシング91（すなわち、カムシャフト10）の回転中心と同軸上を回転するインナロータ92aと、所定量偏倚した位置に回転中心をもちインナロータ92aに噛合して回転させられるアウト

ロータ 9 2 b とにより形成されている。また、インナロータ 9 2 a は、ピン 9 2 a ' により分離壁 8 1 に連結されて、ハウジングロータ 8 2 と一体的に回転するようになっている。

分離壁 8 1 には、潤滑油を通すための連通路 9 3 が形成されており、  
5 この連通路 9 3 は、第 2 図及び第 5 図に示すように、カムシャフト 1 0 と略同軸に中心をもつように形成されて吸引口 9 1 b ' に連通する第 1 環状通路 9 3 a 及び吐出口 9 1 b ' ' に連通する第 2 環状通路 9 3 b、第 1 環状通路 9 3 a を遅角油室 R C に連通させる第 1 貫通孔 9 3 c、第 2 環状通路 9 3 b を進角油室 A C に連通させる第 2 貫通孔 9 3 d により  
10 形成されている。

すなわち、油圧発生機構 9 0 においては、ケーシング 9 1 内に回転自在に收容されたロータ 9 2 が（インナロータ 9 2 a 及びアウトロータ 9 2 b が協働して）、第 3 図及び第 4 図（b）に示すように、吸引口 9 1 b ' から潤滑油を吸引するために膨張し、かつ、吸引した潤滑油を圧縮し  
15 て吐出口 9 1 b ' ' から吐出するための膨縮空間 V を画定する。

そして、ケーシング 9 1 がロータ 9 2 よりも遅く回転する（相対的な回転を生じる）ことにより、トロコイドポンプとして機能し、遅角油室 R C から第 1 貫通孔 9 3 c 及び第 1 環状通路 9 3 a を通して吸引口 9 1 b ' に潤滑油が吸引され、吐出口 9 1 b ' ' から第 2 環状通路 9 3 b 及び第 2 貫通孔 9 3 d を通して進角油室 A C に潤滑油が吐出されるような  
20 ポンプ作用が得られて、角度変更機構 8 0 を駆動させるための油圧が発生する。尚、ケーシング 9 1 がロータ 9 2 と一体的に回転する場合は、上記のポンプ作用は得られず、角度変更機構 8 0 を作動させるための油圧は得られない。

25 このように、油圧発生機構 9 0 では、連通路 9 3 を介して角度変更機構 8 0 に導かれた潤滑油を作動油として利用するため、潤滑油の無駄な

消費が低減され、作動油を別個に供給する場合に比べてエンジン負荷が軽減され、エンジン出力が向上する。

また、第1回転体としてのハウジングロータ82の分離壁81に連通路93が形成されているため、連通路を画定するための専用の部材が不要で構造が簡略化され、又、油圧発生機構90と角度変更機構80とが分離壁81を挟んで隣接して配置されるため、連通路93を極力短く設定でき、通路抵抗による油圧の低下等が抑制される。

さらに、第1環状通路93a及び第2環状通路93bを採用したことにより、相互の角度位置に関係なく、角度変更機構80と油圧発生機構90との間での潤滑油の流れ（やり取り）が確実に行なわれ、バルブ開閉タイミングの変更動作が安定して行なわれる。

電磁リターダ100は、第1図及び第2図に示すように、制動ドラム91aに隣接するようにかつカムシャフト10と同軸上に配置された略環状のケース101、ケース101内に収容された電磁コイル102等により形成されている。そして、電磁リターダ100は、ケース101の端面から突出するピン103を嵌合させることで、シリンダヘッドカバー40に固定されている。

この電磁リターダ100においては、電磁コイル102に通電すると、電磁的吸引力が発生してケーシング91（制動ドラム91a）を引き付け、ケーシング91の回転を抑制する制動トルクが発生する。

このように、電磁的吸引力を制動トルクとして作用させることにより、簡単な構造で、油圧発生機構90のケーシング91とロータ92との間に相対的な回転を発生させることができる。

上記のように、角度変更機構80、油圧発生機構90、及び電磁リターダ100は、カムシャフト10と略同軸上に配列されているため、油圧による角度の変更動作、油圧の発生動作（ポンプ作用）、及び油圧発生

の起動動作が、カムシャフト10の軸線を含む近傍の領域において行なわれるため、それぞれの動作が無駄なく効率よく行なわれ、又、それぞれの構成部品がカムシャフト10の軸線に向けて集約され、装置が小型化される。

- 5 次に、この装置の動作について説明する。ここで、エンジンの運転モードは、クランク角センサ50、カム角センサ60等の検出信号に基づいて、ECU70で判断され、判断された運転モードに応じて電磁リターダ100の作動、すなわち、電磁コイル102への通電のON/OFF、電流の大きさ等が制御される。
- 10 先ず、電磁コイル102が通電されない状態では、制動トルクが生じないため、ケーシング91とロータ92とは一体的に回転し、油圧発生機構90は油圧を発生しない。したがって、角度変更機構80においては、ハウジングロータ82（スプロケット30）とカムシャフト10とは、振りスプリング130のバネ力により、所定の相対的な角度位置に
- 15 復帰させられ、カムシャフト10は、スプロケット30に対して最遅角の角度位置に保持される。

- 次に、ECU70の制御信号に基づいて電磁コイル102が通電されると、制動トルクが発生し、ケーシング91（制動ドラム91a）の回転を抑制する。これにより、ロータ92とケーシング91との間に相対
- 20 的な回転が生じ、油圧発生機構90が起動して、潤滑油の吸引及び吐出を行なうポンプ動作を開始する。

- すなわち、遅角油室RC内に充填された潤滑油が、第1貫通孔93c及び第1環状通路93aを通して吸引口91b'からロータ92内に吸引され、ロータ92で加圧された潤滑油が、吐出口91b''から吐出
- 25 されて、第2環状通路93b及び第2貫通孔93dを通して進角油室AC内に導かれる。

ここで、このポンプ動作は、電磁コイル 102 への通電を適宜制御して、制動トルクの大きさを変え、ケーシング 91 の回転速度を適宜調整することにより、最適な吐出特性となるように制御される。

これにより、進角油室 AC 内の油圧は、振りスプリング 130 の付勢力に打ち勝って、ベーンロータ 83 すなわちカムシャフト 10 をスプロケット 30 に対して進角側の所望の角度位置に回転させる。そして、振りスプリング 130 の付勢力と油圧発生機構 90 により吐出される潤滑油の油圧とがバランス（拮抗）する角度位置で保持される。

一方、ECU 70 の制御信号に基づいて電磁コイル 102 が非通電とされると、制動トルクが消滅し、ケーシング 91（制動ドラム 91a）とロータ 92 とは一体的に回転するようになる。これにより、油圧発生機構 90 のポンプ動作が停止し、進角油室 AC の油圧が低下する。それに伴って、振りスプリング 130 の付勢力により、カムシャフト 10 は最遅角の角度位置まで回転し保持される。

このように、油圧発生機構 90 は、角度変更機構 80 を駆動させる油圧を発生させる（潤滑油を供給する）にあたり、角度変更機構 80 に既に導かれた潤滑油を利用するため、従来のようにオイルポンプによりシリンダブロック側の潤滑油を加圧して供給する場合に比べて、エンジン負荷が低減され、潤滑油の無駄な消費が低減される。

上記実施形態においては、角度変更機構として、ハウジングロータ 82、ベーンロータ 83、進角油室 AC 及び遅角油室 RC 等を備えた構成を採用したが、カムシャフト 10 とスプロケット 30 との相対的な角度位置を変更できるものであれば、その他の構成を採用してもよい。

また、上記実施形態においては、角度変更機構 80 及び油圧発生機構 90 の作動油として、エンジンの潤滑油を適用したが、この領域では潤滑油ほど熱の影響を受けないことから、専用の作動油を溜めて循環させ

る機構を設け、エンジンの潤滑油から切り離した構成を採用してもよい。

また、上記実施形態においては、角度変更機構 80、油圧発生機構 90、電磁リターダ 100 を、カムシャフト 10 と略同軸上に配列した構成を示したが、これに限定されるものではなく、油圧発生機構及び電磁  
5 リターダを別の場所に設け、油圧発生機構と角度変更機構との間を作動油の通路等で連結し、さらに、油圧発生機構を別個に駆動する構成を採用してもよい。

さらに、上記実施形態においては、クランクシャフトの回転駆動力をカムシャフト 10 に伝達する回転駆動部材として、スプロケット 30 を  
10 示したが、これに限定されるものではなく、ベルトによりクランクシャフトの回転駆動力が伝達されるタイミングプーリ等であってもよい。また、油圧発生機構 90 のロータ 92 として、トロコイドポンプを形成するインナロータ 92 a 及びアウトロータ 92 b を示したが、これに限定されるものではなく、ギヤポンプを形成する 2 つのロータを採用しても  
15 よい。

#### 産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明のバルブタイミング変更装置によれば、カムシャフトと回転駆動部材（スプロケット等）との相対的な角度位置の  
20 変更及び保持を油圧により行なう角度変更機構、角度変更機構を駆動させる油圧発生機構、油圧発生機構を駆動させる駆動手段等を設けたことにより、構造の簡略化、小型化、エンジン負荷の低減、油圧低下の抑制等が達成され、この装置をエンジンに対して多連装着することができ、  
又、エンジンの全ての運転モードにおいて、バルブ開閉タイミングの変  
25 更動作を、安定して確実にこなわせることができる。



## 請求の範囲

1. 内燃エンジンの吸気バルブ又は排気バルブを駆動するカムシャフトと、クランクシャフトの回転駆動力が伝達されて前記カムシャフトを回転させる回転駆動部材との回転方向における相対的な角度位置を変更して、前記バルブの開閉タイミングを変更するバルブタイミング変更装置であって、

前記カムシャフトと回転駆動部材との相対的な角度位置の変更及び保持を油圧により行なう角度変更機構と、前記角度変更機構を駆動させるための油圧を相対的な回転により発生する油圧発生機構と、前記油圧発生機構に相対的な回転を生じさせる駆動手段と、を有する、ことを特徴とするバルブタイミング変更装置。

2. 前記角度変更機構、油圧発生機構、及び駆動手段は、前記カムシャフトと略同軸上に配列されている、ことを特徴とする請求の範囲 1 記載のバルブタイミング変更装置。

3. 前記角度変更機構は、前記回転駆動部材に対する前記カムシャフトの角度位置を、油圧により一方向へ移動させかつバネ力により他方向へ移動させるように形成されている、ことを特徴とする請求の範囲 1 又は 2 に記載のバルブタイミング変更装置。

4. 前記角度変更機構は、前記回転駆動部材と一体的に回転する第 1 回転体と前記カムシャフトと一体的に回転する第 2 回転体とを有し、

前記第 1 回転体及び第 2 回転体は、前記回転駆動部材に対して、前記カムシャフトを進角側又は遅角側に回転させるように作動油が供給及び排出され得る進角油室又は遅角油室を画定し、

前記油圧発生機構は、前記第 1 回転体と一体的に回転し作動油の膨縮空間を画定するロータと、前記ロータと相対的な回転を生じることによって前記ロータに作動油の吸引及び吐出を行なわせるべく回動自在に支持されたケーシングと、を有し、

- 5 前記駆動手段は、前記ケーシングに対して回転を抑制する制動トルクを及ぼすための電磁力を発生する電磁コイルを有する、  
ことを特徴とする請求の範囲 1 ないし 3 いずれかに記載のバルブタイミング変更装置。

5. 前記油圧発生機構は、前記進角油室及び遅角油室の一方に充填された作動油を吸引しかつ前記進角油室及び遅角油室の他方に向けて吐出するための連通路を有する、  
10 ことを特徴とする請求の範囲 4 記載のバルブタイミング変更装置。

6. 前記油圧発生機構は、前記第 1 回転体に隣接して設けられ、  
前記連通路は、前記第 1 回転体に形成されている、  
15 ことを特徴とする請求の範囲 5 記載のバルブタイミング変更装置。

7. 前記連通路は、前記カムシャフトと略同軸に形成され前記油圧発生機構の吸引口及び吐出口にそれぞれ連通された第 1 環状通路及び第 2 環状通路と、前記第 1 環状通路及び第 2 環状通路をそれぞれ前記遅角油室及び進角油室に連通する第 1 貫通孔及び第 2 貫通孔と、を含む、  
20 ことを特徴とする請求の範囲 6 記載のバルブタイミング変更装置。

8. 前記ロータは、前記第 1 回転体に直結されたインナロータと、前記インナロータと協働して作動油の膨縮空間を画定するアウトロータと、を有する、  
ことを特徴とする請求の範囲 4 ないし 7 いずれかに記載のバルブタイミング変更装置。  
25

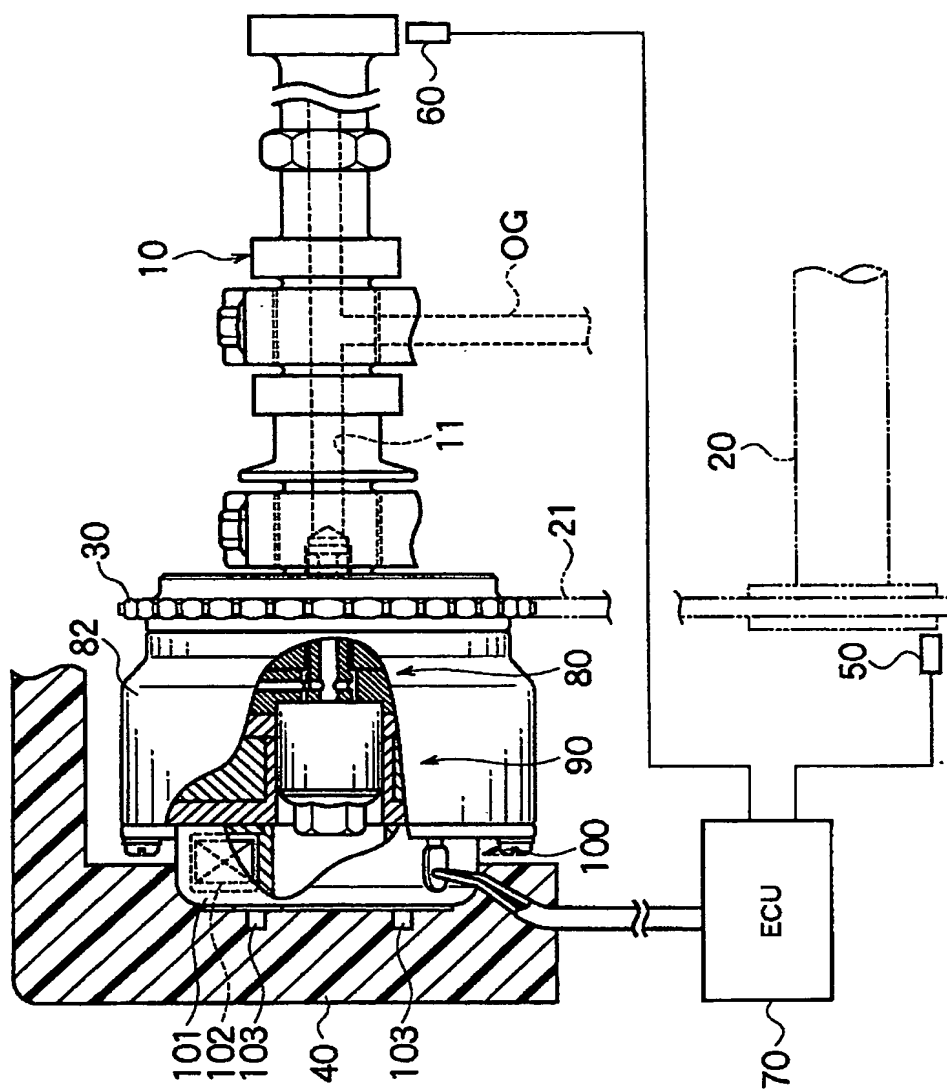
9. 前記角度変更機構には、内燃エンジンの潤滑油を導く潤滑油

通路が設けられている、

ことを特徴とする請求の範囲 1 ないし 8 いずれかに記載のバルブタイミング変更装置。

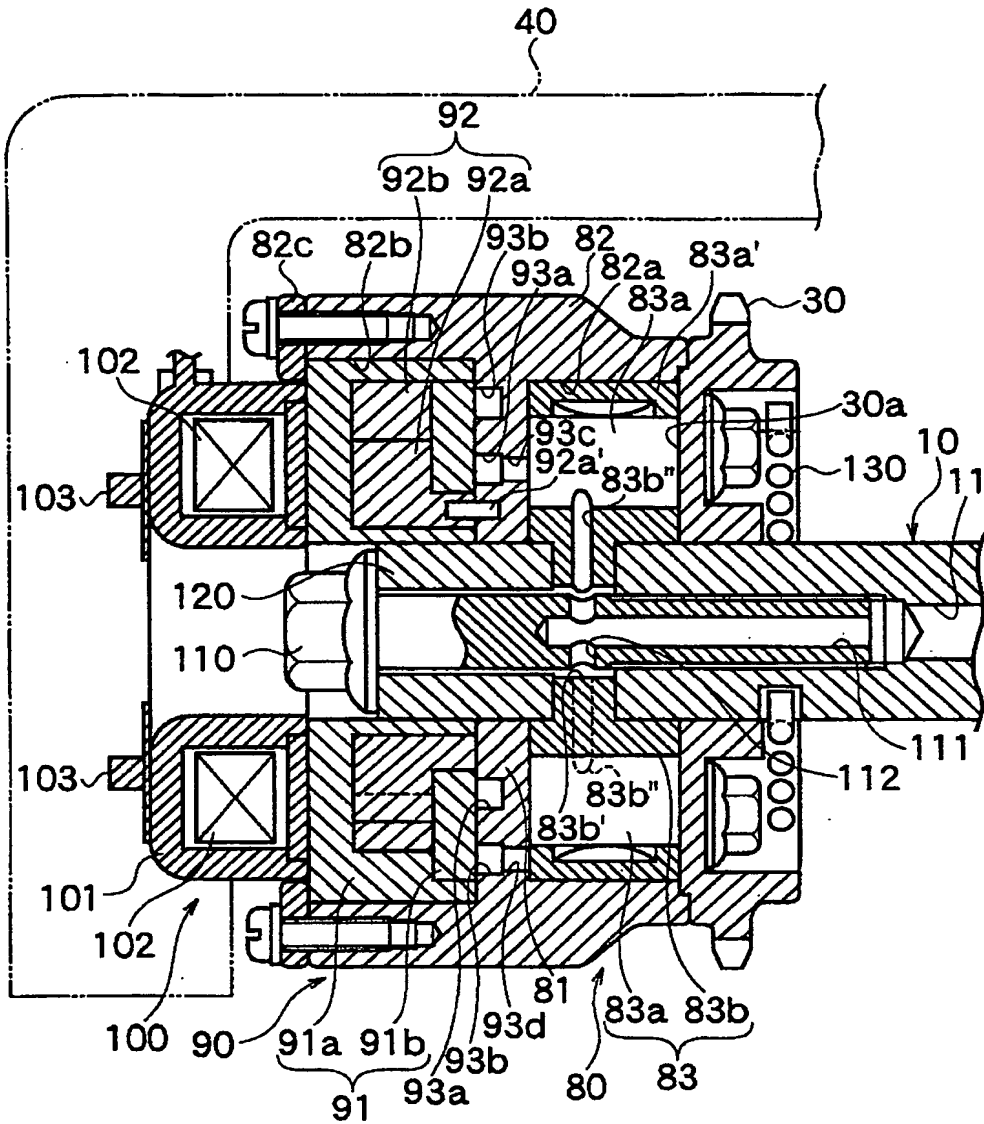
1 / 5

第 1 図

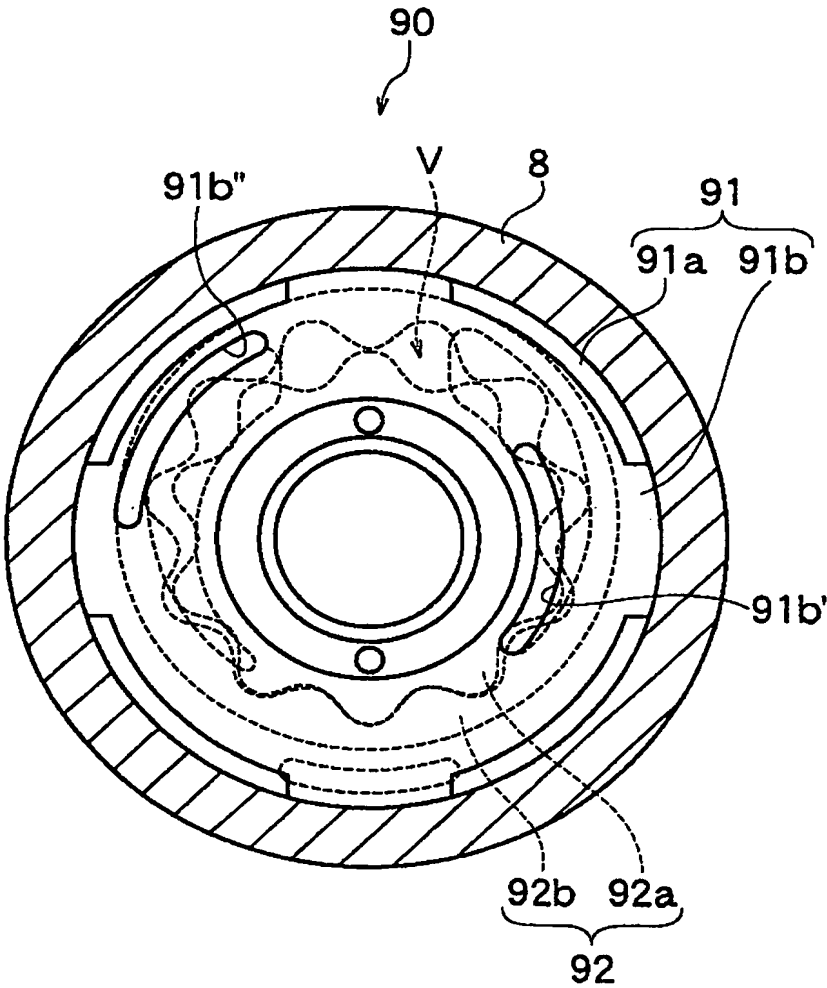


2 / 5

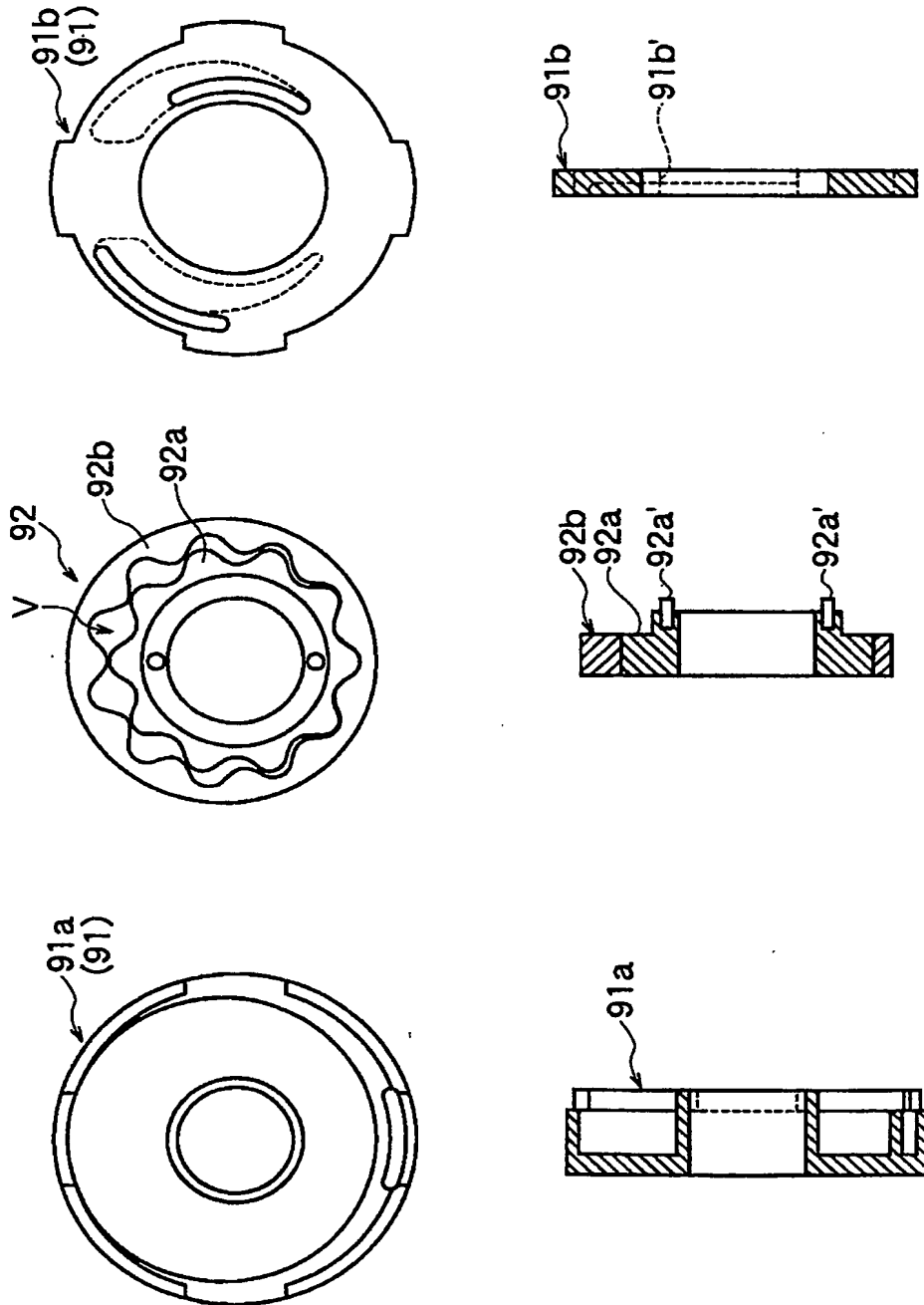
第 2 図



第 3 図

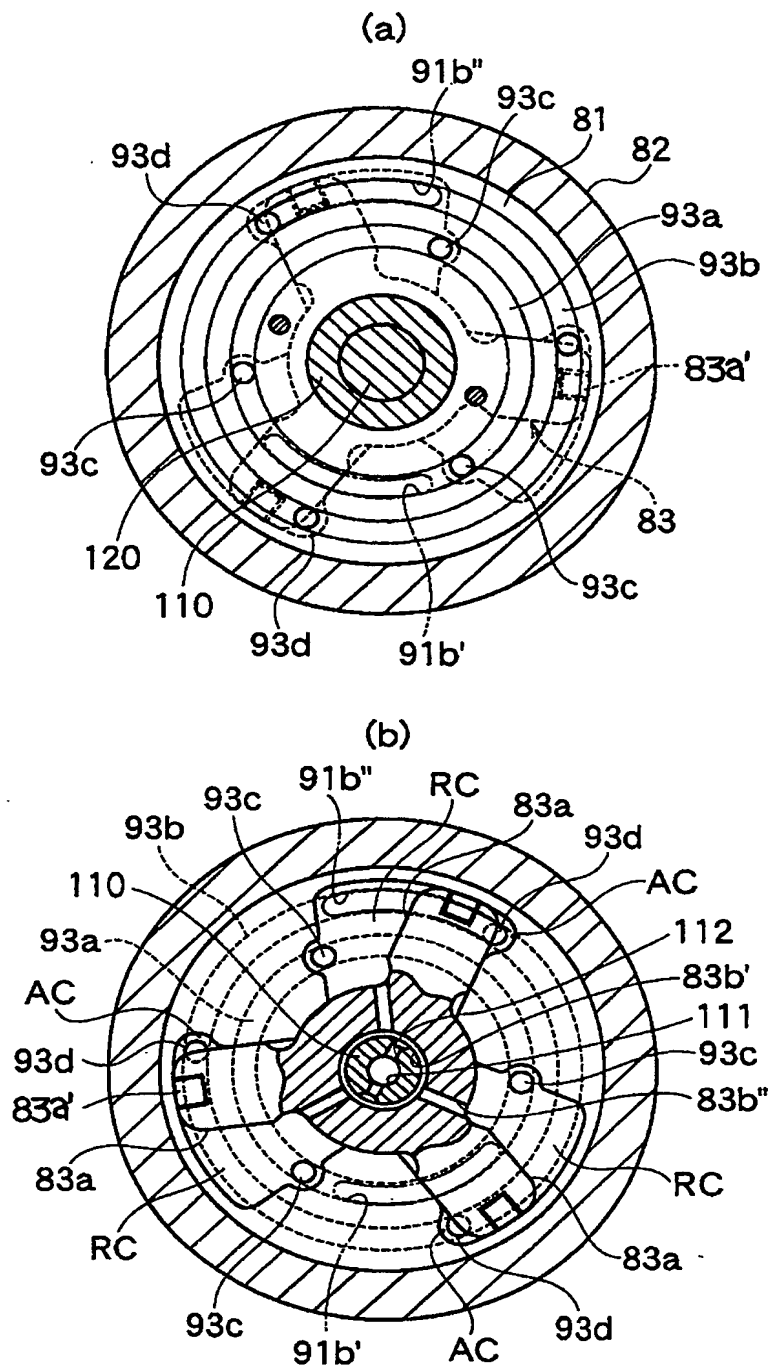


第 4 図



5 / 5

第 5 図





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09537

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F01L1/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F01L1/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X. A	JP 6-66115 A (Robert Bosch GmbH.), 08 March, 1994 (08.03.94), Par. Nos. [0008] to [0013]; Figs. 1 to 3 & DE 4209792 A1	1-3, 9 4-8
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 38597/1991 (Laid-open No. 132414/1992) (Atsugi Unisia Corp.), 08 December, 1992 (08.12.92), Par. Nos. [0029] to [0034]; Figs. 2, 3 (Family: none)	1-3, 9 4-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing  
date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means

"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 October, 2003 (10.10.03)

Date of mailing of the international search report  
28 October, 2003 (28.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09537

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 5377638 A (Robert Bosch GmbH.), 03 January, 1995 (03.01.95), Full text; all drawings & JP 6-235306 A & DE 4240075 A1 & KR 225995 B	1, 2, 9 3 4-8
X Y A	US 5386807 A (Robert Bosch GmbH.), 07 February, 1995 (07.02.95), Full text; all drawings & JP 5-509373 A & DE 4116169 A1 & EP 539539 B1 & WO 92/20906 A1	1, 2, 9 3 4-8
X Y A	US 5450825 A (Robert Bosch GmbH.), 19 September, 1995 (19.09.95), Full text; all drawings & JP 7-506885 A & DE 4237193 A1 & EP 628133 A1 & WO 94/10429 A1	1, 2, 9 3 4-8
X Y A	US 2001/0008129 A1 (UNISIA JECS CORP.), 19 July, 2001 (19.07.01), Full text; all drawings & JP 2001-271616 A & DE 10101938 A1 & US 6345595 B2	1 2, 3, 9 4-8
Y	JP 2002-54408 A (UNISIA JECS CORP.), 20 February, 2002 (20.02.02), Par. No. [0024]; Figs. 2, 3 (Family: none)	3
A	JP 5-195728 A (Mazda Motor Corp.), 03 August, 1993 (03.08.93), Claims; Figs. 1 to 7 (Family: none)	4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09537

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-2 relate to a valve timing changer in which an angle changing mechanism, an oil pressure generating mechanism, and a drive means are mounted coaxially with a cam shaft.

Claim 3 relates to a valve timing changer in which an angle changing mechanism is formed to move the angular position of a cam shaft with respect to a rotation drive member in one direction by oil pressure and to move it in multi-direction by spring force.

Claims 4-8 relate to a valve timing changer in which the drive means has an electromagnetic coil for applying a rotation suppression brake torque to the casing. (continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/09537

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

Claim 9 relates to a valve timing changer having a lubricant oil passage formed in the angle changing mechanism.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F01L1/34

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F01L1/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 6-66115 A (ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフ ト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 1994. 03. 08, 第【0008】-【0013】段落, 第1-3図 &DE 4209792 A1	1-3, 9 4-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 10. 03

国際調査報告の発送日

28.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷川 一郎

3G 9135

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	日本国実用新案登録出願 3-38597 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-132414 号) の願書に添付した明細書又は図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社アツギユニシア) 1992. 12. 08, 第【0029】-【0034】段落, 第 2, 3 図 (ファミリーなし)	1-3, 9 4-8
X Y A	US 5377638 A (Robert Bosch GmbH) 1995. 01. 03, 全文, 全図 & JP 6-235306 A & DE 4240075 A1 & KR 225995 B	1, 2, 9 3 4-8
X Y A	US 5386807 A (Robert Bosch GmbH) 1995. 02. 07, 全文, 全図 & JP 5-509373 A & DE 4116169 A1 & EP 539539 B1 & WO 92/20906 A1	1, 2, 9 3 4-8
X Y A	US 5450825 A (Robert Bosch GmbH) 1995. 09. 19, 全文, 全図 & JP 7-506885 A & DE 4237193 A1 & EP 628133 A1 & WO 94/10429 A1	1, 2, 9 3 4-8
X Y A	US 2001/0008129 A1 (UNISIA JECS CORPORATION) 2001. 07. 19, 全文, 全図 & JP 2001-271616 A & DE 10101938 A1 & US 6345595 B2	1 2, 3, 9 4-8
Y	JP 2002-54408 A (株式会社ユニシアジェックス) 2002. 02. 20, 第【0024】段落, 第 2, 3 図 (ファミリーなし)	3
A	JP 5-195728 A (マツダ株式会社) 1993. 08. 03, 【特許請求の範囲】, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	4

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-2は、角度変更機構、油圧発生機構、駆動手段がカムシャフトと同軸上に配列されているバルブタイミング変更装置に関するものである。

請求の範囲3は、角度変更機構が回転駆動部材に対するカムシャフトの角度位置を油圧により一方向に移動させかつバネ力により多方向に移動させるように形成されているバルブタイミング変更装置に関するものである。

請求の範囲4-8は、駆動手段がケーシングに対して回転を抑制する制動トルクを及ぼすための電磁コイルを有するバルブタイミング変更装置に関するものである。

請求の範囲9は、角度変更機構に潤滑油通路が設けられているバルブタイミング変更装置に関するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。